

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-244523

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl.

G09B 9/04  
A63F 9/22  
B60T 11/10

(21)Application number : 08-082045

(71)Applicant : KAYABA IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1996

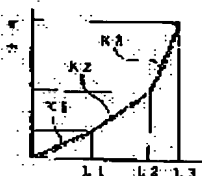
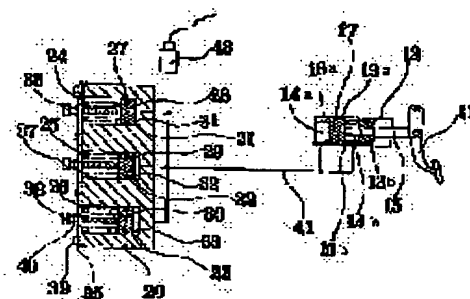
(72)Inventor : YONEZAWA KAZUHIKO  
OHIRA MASASHI

## (54) BRAKE PEDAL STEP-ON SIMULATED REPULSION DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To generate brake step-on repulsion of a real car in imitational without using the real car as a driving simulator by energizing a piston through a spring member with a step-into stroke of a brake pedal.

SOLUTION: In L1 or below that the step-into stroke of the brake pedal 11 is relatively small, synthetic repulsion K1 by three spring members 24, 25, 26 increases at a slope by a spring constant k1 until the piston 28 is abutted on an adjustable bolt 36 against the spring member 24 of the spring constant k1. In the case that the step-into stroke of the pedal 11 exceeds the L1, and is L2 or below, the synthetic repulsion K2 increases at the slope by the constant k2 until the piston 29 is abutted on the adjustable bolt 37 against the spring member 25. Further, in the case that the step-into stroke of the pedal 11 exceeds the L2, and is L3 or below, the synthetic repulsion K3 increases at the slope by the spring constant k3 until the piston 30 is abutted on the adjustable bolt 38 against the spring member 26.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-244523

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B	9/04		G 0 9 B 9/04	A
A 6 3 F	9/22		A 6 3 F 9/22	F
B 6 0 T	11/10		B 6 0 T 11/10	

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-82045

(22) 出願日 平成8年(1996)3月11日

(71) 出願人 000000929

カヤバ工業株式会社

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル

(72) 発明者 米沢 和彦

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

(72) 発明者 大平 正史

東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

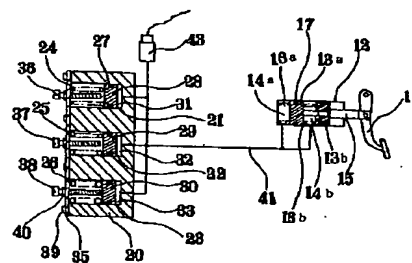
(54) 【発明の名称】 ブレーキペダル踏模擬反力装置

(57) 【要約】 (修正有)

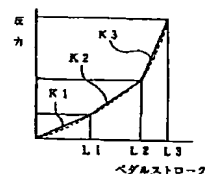
【課題】ドライビングシミュレータにおけるブレーキ機構を実車そのままを使用することなく、実車のブレーキ踏み反力を模擬的に発生する模擬反力発生装置を提供する。

【解決手段】マスターシリンダと連通するダンパ本体に設けられた複数のシリンダと、各シリン内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンを一方向に付勢するようピストンと対向して介装させ、かつ、ばね定数をそれぞれ異にするばね部材と、本体に設けたカバーに螺合したピストンの移動を規制する手段と、連通路の油圧を検出する圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンに付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生する。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するダンパ本体に設けられた複数のシリンダと、各シリンダ内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンを一方向に付勢するようピストンと対向して介装され、かつ、ばね定数をそれぞれ異なるばね部材と、本体に設けたカバーに螺合しピストンの移動を規制する手段と、連通路の油圧を検出するように設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生するブレーキペダル踏模擬反力装置。

【請求項2】 ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するブロック体に螺合したシリンダ体と、シリンダ体と螺合したケースに支持されるインナーケースと、シリンダ体内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンに対向してピストンの他端側の小径部に係合しインナーケース内に交互に直列的に配設されたばね定数をそれぞれ異なる複数のばね部材とばね受けと、当該ばね受けに螺合し各ばね受けとの間隔を規制する手段と、ケースに螺止し前記ばね受けに係合してばね部材の初期荷重を設定する手段と、ブロック体内の油圧を検出するよう設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生するブレーキペダル踏模擬反力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ドライビングシミュレータに関し、特にブレーキペダル操作の使用に適するブレーキペダル踏模擬反力装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、ドライビングシミュレータにおけるブレーキの操作機構は、実車そのものに使用しているもので、図3の(A)に示すように、ブレーキペダル1、マスターシリンダ2、ホイールシリンダ3、ブレーキドラム4、ブレーキシュー5、パイプ6、圧力センサ7等により構成されている。

【0003】ブレーキペダル1を踏むと、ペダル1にリンクしたブッシュロッド8が移動してマスターシリンダ2内のピストンを押し、マスターシリンダ2内に油圧が発生し、この油圧をパイプ6を介してホイールシリンダ3で受けてブレーキシュー5をドラム4に押しつけて、図

3の(B)に示すように、ペダルストロークによる反力特性を利用して、車輪を制動するようになっている。シリンダ内に発生した油圧を圧力センサ7で検出し、ドライビングシミュレータ用にブレーキ力として使用している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、実車を使用したドライビングシミュレータにあっては、ブレーキ操作機構に実車の部品をそのまま使用するという理由によりシミュレータ装置には実車を搬入し、装着しなければならず、装置が大掛かりとなり、高価な装置となるとともに、機種によってペダルストロークによる反力特性が異なり、反力特性を再現するためには、車体を入れ換えなければならず、容易に反力特性を変更することができず、大変な手間が掛かると言う問題がある。

【0005】そこで、本発明は、ドライビングシミュレータに実車を使用することなく、実車のブレーキ踏み反力を模擬的に発生するブレーキペダル踏模擬反力装置を提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明では、ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するダンパ本体に設けられた複数のシリンダと、各シリンダ内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンを一方向に付勢するようピストンと対向して介装され、かつ、ばね定数をそれぞれ異なるばね部材と、本体に設けたカバーに螺合しピストンの移動を規制する手段と、連通路の油圧を検出するように設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生するブレーキペダル踏模擬反力装置。

【0007】第2の発明では、ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するブロック体に螺合したシリンダ体と、シリンダ体と螺合したケースに支持されるインナーケースと、シリンダ体内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンに対向してピストンの他端側の小径部に係合しインナーケース内に交互に直列的に配設されたばね定数をそれぞれ異なる複数のばね部材とばね受けと、当該ばね受けに螺合し各ばね受けとの間隔を規制する手段と、ケースに螺止し前記ばね受けに係合してばね部材の初期荷重を設定する手段と、ブロック体内の油圧を検出するよう設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み

反力を模擬的に発生するブレーキペダル踏模擬反力装置。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態に関わるブレーキペダル踏模擬反力装置は、図1の(A)に示すように、マスターシリンダ12内には、シール部材17でシールされたピストン13a、13bが摺動自在に嵌挿して油室14a、14bを画成し、ブレーキペダル11にリンクしたピストンロッド15と係合するとともに、油室14a、14bにはピストン13a、13bを一方

向に押圧するばね部材16a、16bが挿入されている。  
【0009】ダンパ本体20には、複数のシリンダ21、22、23が形成され、各シリンダ21、22、23には異なるばね定数k1、k2、k3 ( $k1 < k2 < k3$ ) を有するばね部材24、25、26に付勢され、シール部材27でシールされたピストン28、29、30が摺動自在に嵌挿されて各シリンダ21、22、23内に油室31、32、33を画成している。

【0010】ダンパ本体20にボルト39で取り付けられたカバー35にはアジャストボルト36、37、38が螺合するとともにナット40で螺止され、アジャストボルト36、37、38を回動すると、各ピストン28、29、30の移動量を任意に設定できるようになっている。

【0011】マスターシリンダ12内に形成された油室14a、14bとダンパ本体20のシリンダ21、22、23内に形成された各油室31、32、33とは管路41で並列に接続されている。管路41中には管路内の油の圧力を検出する圧力センサ43が設けられている。

【0012】以上のように構成され、次にその作用について説明する。ドライバがブレーキペダル11を踏むと、ブレーキペダル11にリンクしたピストンロッド15の移動によりピストン13a、13bがばね部材16a、16bに抗して摺動して、油室14a、14b内の油は管路41を介してダンパ本体20内の各シリンダ21、22、23の油室31、32、33に流入する。

【0013】ブレーキペダル11の踏み込みストロークと管路41に発生する油圧力による反力との関係は、図1の(B)に示すように、ブレーキペダル11の踏み込みストロークが比較的小さいL1以下では、3つのばね部材24、25、26による合成反力K1は、ピストン28がばね定数k1のばね部材24に抗してアジャストボルト36に当接するまでばね定数k1による勾配で反力が増加していき、ペダル11の踏み込みストロークがL1を超えてL2以下では、合成反力K2はピストン29がばね部材25に抗してアジャストボルト37に当接するまでばね定数k2による勾配で反力が増加してい

き、さらに、ペダル11の踏み込みストロークがL2を超えてL3以下では、合成反力K3は、ピストン30がばね部材26に抗してアジャストボルト38に当接するまでばね定数k3による勾配で反力が増加する。

【0014】また、アジャストボルト36、37、38の位置調整並びにばね部材24、25、26のばね定数k1、k2、k3、ばね部材24、25、26の初期設定等を変更することによりペダル11の踏み込みストロークとその時の踏み込み反力特性を任意に変更することができる。

【0015】このように、複数のピストン28、29、30に作用する油圧による押し力を複数のばね部材24、25、26を介して並列に配設して、ペダル11の踏み込みストロークに見合う踏み込み反力を発生するようにしたので、部品点数が少なく、簡単な構造で任意なブレーキ踏み反力を模擬的に作りだし、シリンダ内に発生した油圧を圧力センサ43で検出し、ドライビングシミュレータ用にブレーキ力として使用することができる。

【0016】他の実施の形態として、図2に示すように、ケース50内にインナーケース52を支持したシリンダ体51が螺合されている。

【0017】シリンダ体51には孔53が穿設されており、このシリンダ体51の孔53にはシール部材55でシールされたピストン54が摺動自在に嵌挿されて油室56を区画する。

【0018】ピストン54の他端側の小径部57に第1のばね受け58が係合し、このばね受け58からばね定数k4なる第1のばね部材60を介して第2のばね受け61が、さらに、ばね受け61よりばね定数k5なる第2のばね部材62を介して第3のばね受け63がインナーケース52内に設けられて、ばね部材60、62はばね受け61を介して直列に装着されている。

【0019】ばね受け61には第1、2のアジャストボルト64、65が螺合されており、アジャストボルト64は、ピストン54の端面との間隔S、アジャストボルト65は、ばね受け63の端面との間隔Tを規制することができる。

【0020】ばね受け63には、ケース50に螺合し、ナット66で螺止されるアジャストボルト67が係合しており、アジャストボルト67を回動することによりばね受け63を押圧して、ばね部材60、62を圧縮し、ばねの初期荷重を設定することができる。

【0021】シリンダ体51の他端側はブロック70に螺合しており、ブロック70には通路71が形成されており、図示しないマスターシリンダに接続されるポート72と、ポート72に連通して供給される油圧を検出する検出センサ73がシール部材74でシールされた継ぎ手75を介して設けられ、ピストン54の一端側のシリンダ体51に区画された油室56に通路76で連通されている。

10

20

30

40

50

【0022】次にその作用について説明すると、図示しないマスターシリンダより油圧がブロック70のポート72に流入すると、油圧は通路71、76を介してピストン54の他端側のシリンダ体54の油室56に流入して、ピストン54の他端面に作用する。

【0023】油圧力に応じて第1のばね部材60を押圧して、ペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力がばね部材60のばね定数 $k_4$ による勾配で発生し、ペダルの踏み込みストロークがさらに大きくなりピストン54の他端面が第1のアジャストボルト64に当接すると、油圧力に応じて第2のばね部材62を押圧してペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力が発生し、第2のアジャストボルト65が第3のばね受け63に当接するまでばね部材62のばね定数 $k_5$ による勾配で踏み込み反力が増大し、ペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力を2段階に変更することができる。

【0024】また、アジャストボルト64、65の位置調整並びにばね部材60、62のばね定数 $k_1$ 、 $k_2$ 、アジャストボルト67によるばねの初期荷重を変更することによりペダルの踏み込みストロークとその時の踏み込み反力特性を任意に変更することもできる。

【0025】さらに、ばね定数の異なるばね部材を多段に直列に配設することにより踏み込み反力特性を任意に変更することもできる。

【0026】このように、本発明の反力装置はピストンに作用する油圧による押し力をばね定数の異なる複数のばね部材をばね受けを介して交互に直列状に配設して、ペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力を発生するようにしたので、部品点数が少なく、簡単な構造で任意なブレーキ踏み反力を模擬的に作りだし、シリンダ内に発生した油圧を圧力センサ73で検出し、ドライビングシミュレータ用にブレーキ力として使用することができる。

【0027】

【発明の効果】第1の発明によれば、ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するダンパ本体に設けられた複数のシリンダと、各シリンダ内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンを一方に付勢するようピストンと対向して介装され、かつ、ばね定数をそれぞれ異にするばね部材と、本体に設けたカバーに螺合しピストンの移動を規制する手段と、連通路の油圧を検出するように設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生するようにしたので、ドライビングシミュレータ用ブレーキ反力装置は、ブレーキ操作機構に実車の部品

をそのまま使用することなく、複数のピストンに作用する油圧による押し力をばね定数をそれぞれ異にする複数のばね部材を介して並列に配設し、アジャストボルトでばね力を個々に調整してペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力を多段階的に発生することができ、部品点数が少なく、簡単な構造で、安価に、任意のブレーキ踏み反力を模擬的に作りだすことができる。

【0028】第2の発明によれば、ブレーキペダルにリンクしてピストンロッドの摺動により油圧を発生するマスターシリンダと、マスターシリンダと連通するブロック体に螺合したシリンダ体と、シリンダ体と螺合したケースに支持されるインナーケースと、シリンダ体内にシール部材でシールされ摺動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンにより区画される油室と、ピストンに対向してピストンの他端側の小径部に係合しインナーケース内に交互に直列的に配設されたばね定数をそれぞれ異にする複数のばね部材とばね受けと、当該ばね受けに螺合し各ばね受けとの間隔を規制する手段と、ケースに螺止し前記ばね受けに係合してばね部材の初期荷重を設定する手段と、ブロック体内の油圧を検出するよう設けられた圧力センサとを備え、ブレーキペダルの踏み込みストロークにより前記ばね部材を介してピストンを付勢させ、前記シリンダ内の油室に発生する油圧に見合うブレーキ踏み反力を模擬的に発生するようにしたので、ドライビングシミュレータ用ブレーキ反力装置は、ブレーキ操作機構に実車の部品をそのまま使用することなく、ピストンに作用する油圧による押し力をばね定数をそれぞれ異にする複数のばね部材とばね受けとを交互に直列的に配設して、ペダルの踏み込みストロークに見合う踏み込み反力を多段階的に発生することができ、部品点数が少なく、簡単な構造で、安価に、任意のブレーキ踏み反力を模擬的に作りだすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態のブレーキペダル踏模擬反力装置を示し、(A)は構造図を、(B)は(A)の反力特性を示すグラフである。

【図2】同じく他のブレーキペダル踏模擬反力装置の断面図である。

【図3】従来例を示すブレーキ機構を示し、(A)は側面図を、(B)は(A)の反力特性を示すグラフである。

【符号の説明】

- |   |          |
|---|----------|
| 1 | ブレーキペダル  |
| 2 | マスターシリンダ |
| 3 | ホイールシリンダ |
| 4 | ブレーキドラム  |
| 5 | ブレーキシュー  |
| 6 | パイプ      |
| 7 | 圧力センサ    |
| 8 | ピストンロッド  |

(5)

特開平9-244523

7

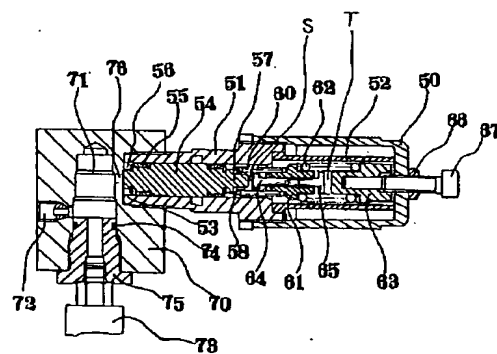
8

- 11 ブレーキペダル
- 12 マスターシリンダ
- 13a ピストン
- 13b ピストン
- 14a 油室
- 14b 油室
- 15 ピストンロッド
- 16a バネ部材
- 16b バネ部材
- 17 シール部材
- 20 ダンパ本体
- 21 シリンダ
- 22 シリンダ
- 23 シリンダ
- 24 バネ部材
- 25 バネ部材
- 26 バネ部材
- 27 シール部材
- 28 ピストン
- 29 ピストン
- 30 ピストン
- 31 油室
- 32 油室
- 33 油室
- 35 カバー
- 36 アジャストボルト
- 37 アジャストボルト
- 38 アジャストボルト
- 40 ナット

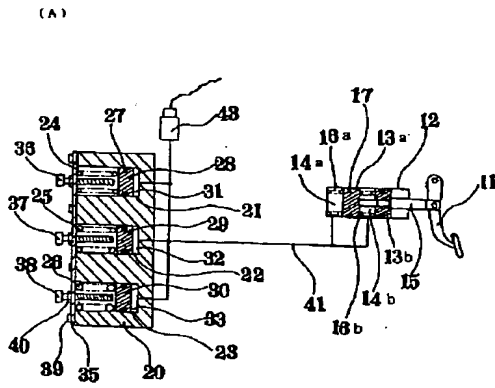
- \* 41 管路
- 50 ケース
- 51 シリンダ体
- 52 インナーケース
- 53 孔
- 54 ピストン
- 55 シール部材
- 56 油室
- 57 小径部
- 10 58 第1のばね受け
- 60 第1のばね部材
- 61 第2のばね受け
- 62 第2のばね部材
- 63 第3のばね受け
- 64 第1のアジャストボルト
- 65 第2のアジャストボルト
- 66 ナット
- 67 第3のアジャストボルト
- 70 ブロック
- 20 71 通路
- 72 ポート
- 73 圧力センサ
- 74 シール部材
- 75 継ぎ手
- 76 通路
- S 小径部と第1のアジャストボルトとの間隔
- T 第2のアジャストボルトと第3のばね受けとの間隔

\*

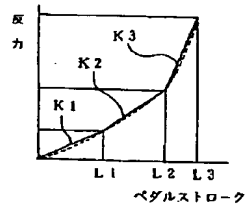
【図2】



【図1】

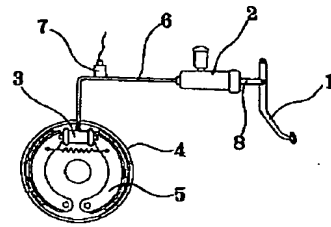


(B)



【図3】

(A)



(B)

